

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-023032
 (43)Date of publication of application : 21.01.1997

(51)Int.Cl.

H01S 3/096

(21)Application number : 07-172114

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 07.07.1995

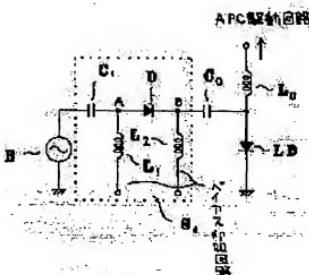
(72)Inventor : INOUE YASUAKI
 GOTOU TAKEKANE
 TAJIRI ATSUSHI
 HAYASHI NOBUHIKO
 IBARAKI AKIRA

(54) DRIVING CIRCUIT FOR SEMICONDUCTOR LASER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a driving circuit which can prolong the service life of a semiconductor laser and can be used for an information device for recording and reproduction which can be instantaneously switched to a recording state or reproducing state.

SOLUTION: A driving circuit which generates a driving signal for driving a semiconductor laser LD for recording and reproduction, a high-frequency oscillation circuit H which superposes a high-frequency signal upon the laser LD through a first coupling capacitor C1, and a switching circuit S1 which is interposed between the capacitor C1 and circuit H and controlled to make switching by a bias current are provided. In a recording state in which information recorded on an information recording medium, the high-frequency signal superposed upon the laser LD is cut by turning off the switch of the circuit S1 while the circuit H is operated and, in a reproducing state in which information recorded on the information recording medium is reproduced, the high-frequency signal is superposed upon the laser LD by turning on the switch of the circuit S1 while the circuit H is operated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.04.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.01.2002
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-23032

(43)公開日 平成9年(1997)1月21日

(51)Int.Cl.
H 0 1 S 3/096

識別記号

府内整理番号

P I

H 0 1 S 3/096

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平7-172114

(22)出願日 平成7年(1995)7月7日

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全6頁)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 井上 泰明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72)発明者 後藤 壮謙

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72)発明者 田尻 敏志

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 岡田 敏

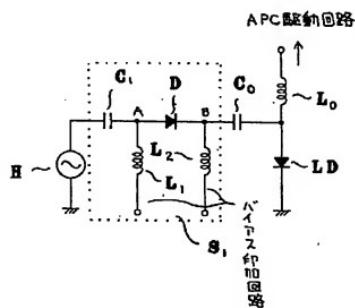
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体レーザの駆動回路

(57)【要約】

【課題】 半導体レーザの高寿命化が可能で、且つ記録状態と再生状態を瞬時に切り替え可能な記録再生用の情報装置に用いられる駆動回路を提供することが目的である。

【解決手段】 記録再生用半導体レーザLDを駆動するための駆動信号を発生する駆動回路と、半導体レーザLDに第1の結合コンデンサC₁を介して高周波信号を重畳するための高周波発振回路Hと、第1の結合コンデンサーC₁と高周波発振回路Hの間に介在し、バイアス電流の制御によりスイッチングを行うスイッチング回路S₁と、を備え、情報記録媒体へ情報を記録する記録状態において、高周波発振回路Hを作動させつつ、スイッチング回路S₁のスイッチをオフとして半導体レーザLDへの高周波信号をカットすると共に、情報記録媒体の情報を再生する再生状態において、高周波発振回路Hを作動させつつ、スイッチング回路S₁のスイッチをオンとして半導体レーザLDへの高周波信号を付与する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録再生用半導体レーザを駆動するための駆動信号を発生する駆動回路と、該半導体レーザに第1の結合コンデンサを介して高周波信号を重畳するための高周波発振回路と、上記第1の結合コンデンサーと上記高周波発振回路の間に介在し、バイアス電流の制御によりスイッチングを行うスイッチング回路と、を備え、情報記録媒体へ情報を記録する記録状態において、上記高周波発振回路を作動させつつ、上記スイッチング回路のスイッチをオフとして上記半導体レーザへの上記高周波信号をカットすると共に、情報記録媒体の情報を再生する再生状態において、上記高周波発振回路を作動させつつ、上記スイッチング回路のスイッチをオンとして上記半導体レーザへ上記高周波信号を付与することを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

【請求項2】 上記スイッチング回路は、上記高周波発振回路側から順に第2の結合コンデンサーとダイオードが電気的に直列をなして含むと共に、該第2の結合コンデンサー及び該ダイオードを上記第1の結合コンデンサーと上記高周波発振回路の間に介在してなり、且つ上記ダイオードの両端側にそれぞれ高周波抑制素子を介してなる該ダイオードへバイアス電流を印加するバイアス電流印加手段を有し、上記スイッチング回路は、上記バイアス電流印加手段からの上記ダイオードへのバイアス電流を制御することにより、上記半導体レーザへの高周波信号の付与とカットを行うことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザの駆動回路。

【請求項3】 上記スイッチング回路は、上記第1の結合コンデンサーと上記高周波発振回路の間に直列に介在する第2の結合コンデンサーと、上記第1、第2の結合コンデンサーの間に一端側が接続され他端側を接地したダイオードと、を有すると共に、該ダイオードの上記一端側に高周波抑制素子を介してなる該ダイオードへバイアス電流を印加するバイアス電流印加手段を有し、上記スイッチング回路は、上記バイアス電流印加手段からの上記ダイオードへのバイアス電流を制御することにより、上記半導体レーザへの高周波信号の付与とカットを行うことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザの駆動回路。

【請求項4】 上記スイッチング回路は、上記第1の結合コンデンサーと上記高周波発振回路の間に直列に介在する第2の結合コンデンサーと、上記第1、第2の結合コンデンサーの間にコレクタ側が接続されエミッタ側を接地したトランジスタと、を有し、上記スイッチング回路は、上記トランジスタのベースへのバイアス電流の制御により、上記半導体レーザへの高周波信号の付与とカットを行うことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザの駆動回路。

【請求項5】 上記高周波抑制素子は、コイル又は抵抗からなることを特徴とする請求項2、3、又は4記載の

半導体レーザの駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク装置などの情報装置に用いられる半導体レーザの駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体レーザ（レーザ・ダイオード）は、単色性、指向性がよいこと等から光ディスク装置等の情報装置用の光源として利用されている。

【0003】 斬る半導体レーザが情報装置に用いられる場合、情報記録媒体からの戻り光が半導体レーザ内に再入射することにより、モードホッピングが発生する。この結果、再生信号等に雜音（戻り光雜音）が発生することが知られている。

【0004】 この戻り光雜音を抑制するために、半導体レーザに高周波信号を重畳する方式（高周波重畳方式）が一般に使用されている。

【0005】 図6（a）は、従来の高周波重畳方式の半導体レーザの駆動回路である。尚、図6（b）は図6（a）の簡略図である。

【0006】 半導体レーザLDは、そのカソード側が接地されると共に、そのアノード側が図示しないモニタ用フォトダイオードで該半導体レーザLDの後端面からの光出力をモニターしつつ前端面からの光出力が一定になるように制御するAPC駆動回路（自動出力調整駆動回路）に高周波をカットするためのコイルL₁を介して接続され、且つ半導体レーザLDに高周波信号を負荷するための高周波発振回路Hに直流電流をカットする結合コンデンサーC₀を介して接続されている。

【0007】 上記高周波発振回路Hは、所謂コルビッツ発振回路で、トランジスタTR、コンデンサーC_a、C_b、C_c、C_d、抵抗R_a、R_b、R_c、コイルL₂、及び直流電源V_dで構成されている。

【0008】 この半導体レーザLDは、高周波発振回路Hにより高周波信号が負荷されるが、低周波駆動回路であるAPC駆動回路は上記高周波信号に追従しないので、上記後端面からの平均光出力が一定になるように駆動する。

【0009】 従来、記録再生用の情報装置では、高周波重畳方式を用いた場合、光出力が小さくてよい再生時（例えば、光出力3mW）はもとより、光出力が大きい記録時（例えば、光出力5.0mW）にも半導体レーザに高周波信号が重畳されている。

【0010】 よって、再生時、記録時の光出力強度は図7のようになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、再生時の平均光出力が例えば3mWとして良好に高周波信号を重畳する構成において、記録時に高周波信号を重畳した

場合、その振幅が再生時に比べて大きくなるので、例えば平均光出力を 5.0 mW とすると、ピーク光出力が 6.0 ~ 9.0 mW 程度となる。この結果、半導体レーザに大きな負荷がかかり、信頼性が低下することが判った。

【0012】これを解決するものとして、発明者は、高周波回路のオン・オフを試み、記録時には高周波重疊する必要が殆どないことを見出すと共に、この方法では、高周波回路の安定に時間を要するため、記録状態から再生状態へ瞬時に切り替え可能な記録再生用の情報装置に用いられる駆動回路を提供することが目的である。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体レーザの駆動回路は、記録再生用半導体レーザを駆動するための駆動信号を発生する駆動回路と、該半導体レーザに第1の結合コンデンサーを介して高周波信号を重疊するための高周波発振回路と、上記第1の結合コンデンサーと上記高周波発振回路の間に介在し、バイアス電流の制御によりスイッチングを行なうスイッチング回路と、を備え、情報記録媒体へ情報を記録する記録状態において、上記高周波発振回路を作動させつつ、上記スイッチング回路のスイッチをオフとして上記半導体レーザへの高周波信号を付与することを特徴とする。

【0015】特に、上記スイッチング回路は、上記高周波発振回路側から順に第2の結合コンデンサーとダイオードが電気的に直列をなして含むと共に、該第2の結合コンデンサー及び該ダイオードを上記第1の結合コンデンサーと上記高周波発振回路の間に介在してなり、且つ上記ダイオードの両端側にそれぞれ高周波抑制素子を介してなる該ダイオードへバイアス電流を印加するバイアス電流印加手段を有し、上記スイッチング回路は、上記バイアス電流印加手段からの上記ダイオードへのバイアス電流を制御することにより、上記半導体レーザへの高周波信号の付与とカットを行うことを特徴とする。

【0016】また、上記スイッチング回路は、上記第1の結合コンデンサーと上記高周波発振回路の間に直列に介在する第2の結合コンデンサーと、上記第1、第2の結合コンデンサーの間に一端側が接続され他端側を接地したダイオードと、を有すると共に、該ダイオードの上記一端側に高周波抑制素子を介してなる該ダイオードへバイアス電流を印加するバイアス電流印加手段を有し、上記スイッチング回路は、上記バイアス電流印加手段か

らの上記ダイオードへのバイアス電流を制御することにより、上記半導体レーザへの高周波信号の付与とカットを行うことを特徴とする。

【0017】また、上記スイッチング回路は、上記第1の結合コンデンサーと上記高周波発振回路の間に直列に介在する第2の結合コンデンサーと、上記第1、第2の結合コンデンサーの間にコレクター側が接続されエミッタ側を接地したトランジスタと、を有し、上記スイッチング回路は、上記トランジスタのベースへのバイアス電流の制御により、上記半導体レーザへの高周波信号の付与とカットを行うことを特徴とする。

【0018】更に、上記高周波抑制素子は、コイル又は抵抗からなることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施例に係る光情報装置に組み込まれる高周波重疊方式で半導体レーザを駆動する駆動回路を図1を用いて説明する。

【0020】半導体レーザ LD は、そのカソード側が接地されると共に、そのアノード側が図示しない半導体レーザ LD に近接配置されたモニター用フォトダイオードで該半導体レーザ LD の後端面からの光出力をモニターしつつ前端面からの光出力が一定になるように制御する低周波駆動回路である A P C 駆動回路（自動出力調整駆動回路）に高周波をカットするためのコイル L₁ を介して接続される。

【0021】また、半導体レーザ LD には、直流電流をカットする結合コンデンサー C₁、スイッチング回路 S₁、及び半導体レーザ LD に高周波信号を負荷するための高周波発振回路 H が直列に接続されている。この上記高周波発振回路 H は、例えば、図6で示す所謂コルビツ高周波発振回路である。

【0022】そして、上記スイッチング回路 S₁ は、回路 H 側から直流電流カット用の第2の結合コンデンサー C₂ とダイオード D₁ が直列をなし、更に該ダイオード D₁ の両端側にそれぞれ高周波をカットするためのコイル L₁、L₂ を介してなるバイアス電流印加回路とを有し、ダイオード D₁ のアノード側が半導体レーザ LD のアノードに接続されると共に、ダイオード D₁ のカソード側が第2の結合コンデンサー C₂ に接続されている。

【0023】この回路では、情報記録媒体に対する記録及び再生、更にはこれに加えて消去状態において、上記高周波発振回路 H は常に動作しており、半導体レーザ D₁ への回路 H からの高周波信号の付加、カットは、スイッチング回路 S₁ のオン、オフで行われる。

【0024】この回路 S₁ のオン、オフは、端部 A-B 間、即ちダイオード D₁ へのバイアス電流を制御することにより行われる。回路 S₁ のオン（重疊信号のオン）は、ダイオード D₁ を順方向にバイアスした状態（例えば、ダイオード D₁ の I-V 特性を示す図4の点 B F、即ち $\partial V / \partial I = 0$ ）であり、この状態ではダイオード D₁

は低インピーダンス（導通）となり、半導体レーザLDに高周波信号が重畳される。回路Sのオフ（重畳信号のオフ）は、ダイオードDを逆方向又はゼロにバイアスした状態（図2の点B R、即ち $\partial V/\partial I \sim \infty$ ）であり、この状態ではダイオードDは高インピーダンスとなり、半導体レーザLDへの高周波信号がカットされる。よって、半導体レーザLDの光出力特性は、例えば図3のようになる。

【0025】この結果、再生状態（即ち、低光出力状態）では、その光出力が高周波重畳されるので、戻り光雜音が抑制される。また、記録状態又は消去状態（即ち、高出力状態）では、その光出力が高周波重畳されないので、必要以上の過大な光出力が発生せず、且つ記録時、消去時には戻り光雜音の影響は殆どなかった。

【0026】従って、必要な時に戻り光雜音が抑制されると共に、半導体レーザの高寿命化及び高信頼性が図れる。

【0027】しかも、常に高周波発振回路Hは作動しているので、スイッチング回路S₁のオン・オフで瞬時に記録状態、消去状態から再生状態に変えることができる。

【0028】また、この駆動回路では、半導体レーザLDへの高周波信号の付加・カットに依存して高周波発振回路Hが接地されることがないので、回路Hへの負担が小さい。

【0029】次に、本発明の第2実施例に係る光情報装置に組み込まれた高周波重畳方式で半導体レーザを駆動する駆動回路を図4を用いて説明する。尚、本実施例が第1実施例と異なる点はスイッチング回路Sの構成のみであるので、この点のみを以下に説明する。

【0030】スイッチング回路S₁は、第1の結合コンデンサーC₁と、高周波発振回路Hの間に直列に介在する第2の結合コンデンサーC₂、C₃、C₄、C₅、C₆、C₇の間にアノード側が接続されるカソード側を接地したダイオードDと、から構成される。そして、上記ダイオードDのアノード側は、高周波抑制素子であるコイルL₁を介してバイアス電流印加回路に接続されている。

【0031】このスイッチング回路S₁は、上記バイアス電流印加回路からダイオードDへのバイアス電流を制御することにより、半導体レーザLDへの高周波信号の付与とカットを行う。

【0032】この回路S₁のオン・オフも、ダイオードDへのバイアス電流を制御することにより行われる。回路S₁のオン時には、ダイオードDに逆方向にバイアスされてダイオードDの影響が無視できることにより、半導体レーザLDへ高周波信号が付加される。回路S₁のオフ時には、ダイオードDに順方向にバイアスされて、回路Hからの高周波信号は主にダイオードDへ流れ、半導体レーザLDへ高周波信号は殆ど流れない。

【0033】次に、本発明の第3実施例に係る光情報装置に組み込まれた高周波重畳方式で半導体レーザを駆動する駆動回路を図5を用いて説明する。尚、本実施例が第1実施例と異なる点はスイッチング回路の構成のみであるので、この点のみを以下に説明する。

【0034】スイッチング回路S₁は、第1の結合コンデンサーC₁と高周波発振回路Hの間に直列に介在する第2の結合コンデンサーC₂、C₃、C₄、C₅の間にコレクタ側が接続されエミッタ側を接地したトランジスタTと、から構成される。そして、このトランジスタTのベースは、バイアス電流（ベース電流）印加回路に接続されている。

【0035】このスイッチング回路S₁は、上記バイアス電流印加回路からトランジスタTのベースへのバイアス電流（ベース電流）を制御することにより、半導体レーザLDへの高周波信号の付与とカットを行う。

【0036】この回路S₁のオン・オフは、具体的には、ベース電流が印加されたときのみ、トランジスタTは導通状態になり、回路Hからの高周波信号は、主にトランジスタTへ流れ、半導体レーザLDへ高周波信号は殆ど流れないので、回路S₁のオン時には、ベース電流をゼロとし、オフ時にはベース電流を付加することにより行う。

【0037】上記第2、第3実施例では、第1実施例に比べて、高周波発振回路Hへの負荷は大きいが、回路構成が単純化できる。

【0038】尚、上記実施例では、高周波抑制素子として、コイルを用いたが、抵抗等の他のものも勿論使用できる。

30 【0039】

【発明の効果】本発明によれば、高周波発振回路を作動させつつ、第1の結合コンデンサーと上記高周波発振回路の間に介在し、バイアス電流の制御によりスイッチングを行うスイッチング回路をオフにすることにより、半導体レーザへの高周波信号をカットし、記録状態に対応すると共に、このスイッチング回路をオンにすることにより、半導体レーザへの高周波信号を付与し、再生状態に対応する。

【0040】この結果、再生状態（即ち、低光出力状態）では、その光出力が高周波重畳されるので、戻り光雜音が抑制される。また、記録状態（即ち、高出力状態）では、その光出力が高周波重畳されないので、必要以上の過大な光出力が発生せず、且つ記録時には戻り光雜音の影響は殆どない。従って、必要な時に戻り光雜音が抑制されると共に、半導体レーザの高寿命化及び高信頼性が図れる。

【0041】しかも、記録時、再生時とも高周波発振回路は作動しているので、スイッチング回路のオン・オフで瞬時に再生状態と記録状態を変えることができる。

【図1】本発明の第1実施例に係る半導体レーザの駆動回路を示す構成図である。

【図2】ダイオードのI-V特性を示す図である。

【図3】上記実施例の半導体レーザの光出力特性を示す図である。

【図4】本発明の第2実施例に係る半導体レーザの駆動回路を示す構成図である。

【図5】本発明の第3実施例に係る半導体レーザの駆動回路を示す構成図である。

【図6】従来の半導体レーザの駆動回路を示す図である。

* 【図7】上記従来の半導体レーザの光出力特性を示す図である。

【符号の説明】

L D 半導体レーザ

H 高周波発振回路

S₁ ~ S₃ スイッチング回路

C₁ 第1の結合コンデンサー

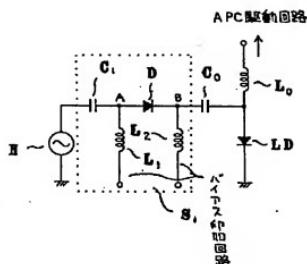
C₂ 第2の結合コンデンサー

D ダイオード

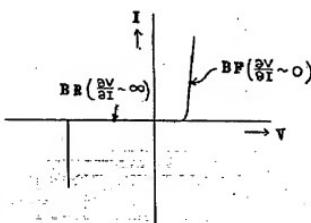
L₁ ~ L₃ コイル

* T パンジスター

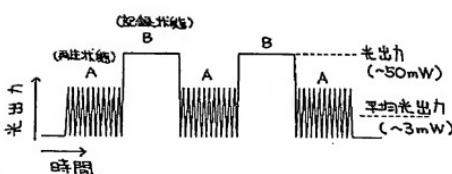
【図1】



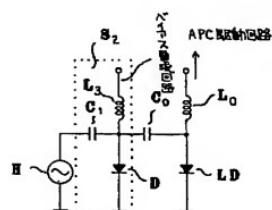
【図2】



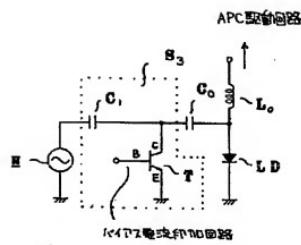
【図3】



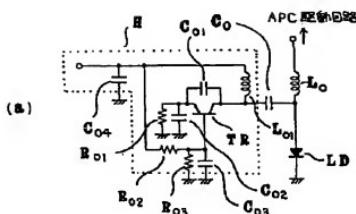
【図4】



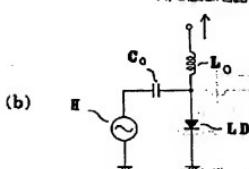
【図5】



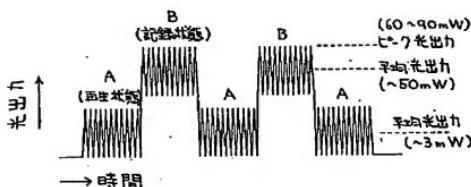
【図6】



APC駆動回路



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 林 伸彦
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 茨木 晃
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内